

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-198461

(43)Date of publication of application : 12.07.2002

(51)Int.Cl.

H01L 23/12

H05K 1/11

H05K 3/34

H05K 3/42

(21)Application number : 2000-398117

(71)Applicant : SUMITOMO METAL ELECTRONICS  
DEVICES INC

(22)Date of filing : 27.12.2000

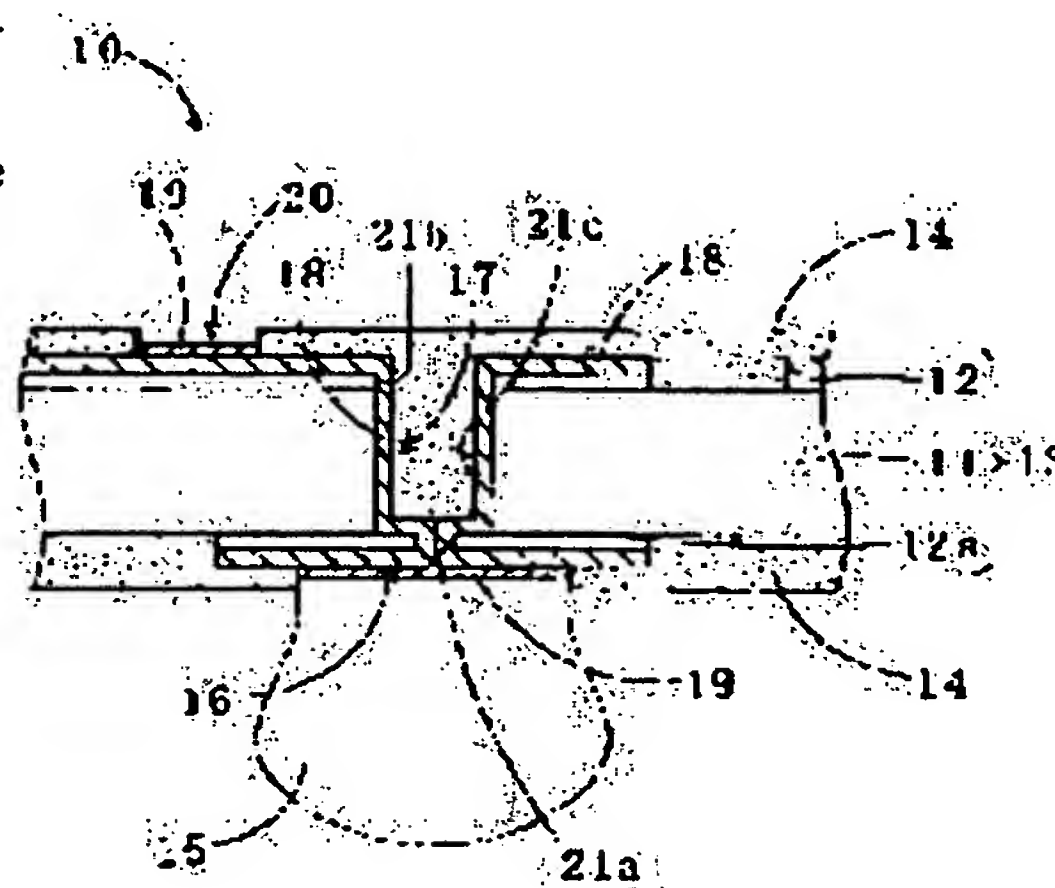
(72)Inventor : FUJI NOBUO

## (54) PLASTIC PACKAGE AND ITS MANUFACTURING METHOD

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a plastic package for forming an external connection terminal pad section by punching a small hole for circulating plating liquid to copper foil that becomes the bottom section of a via hole, stably forming copper plating in the via hole, and at the same time blocking the small hole by the formed copper plating, and to provide the manufacturing method of the plastic package.

**SOLUTION:** In the ball-grid-array type plastic package 10 that has the external connection terminal pad 16 for connecting a solder ball 15 on one surface of a core substrate 13 where the copper foil 12 and 12a that becomes the circuit is applied to both the surfaces of the insulating base 11, the external connection terminal pad 16 includes a section where the small hole 21a formed at the copper foil 12a on one surface of the via hole 17 being provided on the core substrate 13 is blocked by copper plating 18.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-198461

(P 2 0 0 2 - 1 9 8 4 6 1 A)

(43) 公開日 平成14年7月12日 (2002. 7. 12)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコード	(参考)
H01L 23/12		H01L 23/12	501 W	5E317
	501	H05K 1/11		H 5E319
H05K 1/11		3/34	501 E	
3/34	501	3/42	620 A	
3/42	620	H01L 23/12		F

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-398117 (P 2000-398117)

(22) 出願日 平成12年12月27日 (2000. 12. 27)

(71) 出願人 391039896

株式会社住友金属エレクトロデバイス  
山口県美祢市大嶺町東分字岩倉2701番 1

(72) 発明者 藤 信男

山口県美祢市大嶺町東分字岩倉2701番 1  
株式会社住友金属エレクトロデバイス内

(74) 代理人 100090697

弁理士 中前 富士男

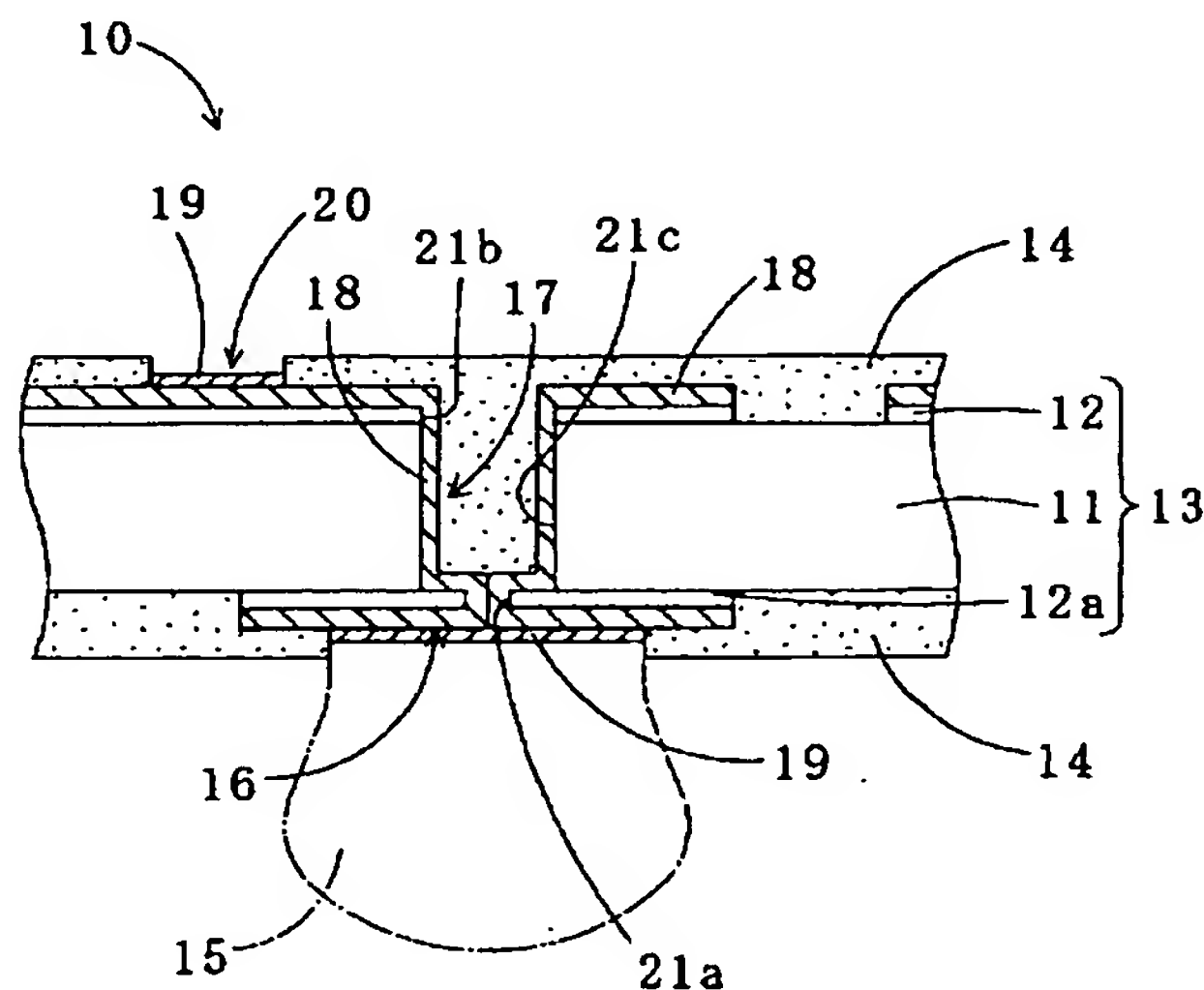
F ターム (参考) 5E317 AA01 AA24 BB01 BB12 CC31  
CD23 CD25 CD34 GG16  
5E319 AA03 AA07 AC02 AC15 AC17  
AC20 BB02 CC22 GG15

(54) 【発明の名称】 プラスチックパッケージ及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 ピアホール底部となる銅箔にめっき液の循環を可能とする小孔を穿設しておき、ピアホール内の銅めっきを安定して形成させると同時に形成した銅めっきで小孔を閉塞して外部接続端子パッド部を形成するプラスチックパッケージ及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 絶縁性基材 11 の両面に回路基板となる銅箔 12、12a を貼ったコア基板 13 の一方側の面に半田ボール 15 接続用の外部接続端子パッド 16 を備えるボールグリッドアレイ型のプラスチックパッケージ 10 において、外部接続端子パッド 16 は、コア基板 13 に設けられたピアホール 17 の一方側の面の銅箔 12a に形成された小孔 21a を銅めっき 18 で閉塞してなる部分を含んでいる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 絶縁性基材の両面に回路基板となる銅箔を貼ったコア基板の一方側の面に半田ボール接続用の外部接続端子パッドを備えるボールグリッドアレイ型のプラスチックパッケージにおいて、前記外部接続端子パッドは、前記コア基板に設けられたビアホールの前記一方側の面の銅箔に形成された小孔を銅めっきで閉塞してなる部分を含んでいることを特徴とするプラスチックパッケージ。

【請求項 2】 請求項 1 記載のプラスチックパッケージにおいて、前記ビアホールの前記一方側の銅箔に形成された小孔の孔径は、他方側の面の銅箔及び前記絶縁性基材に貫通形成された抜き孔の径よりも小さいことを特徴とするプラスチックパッケージ。

【請求項 3】 絶縁性基材の両面に銅箔を貼ったコア基板の一方側の面に半田ボール接続用の外部接続端子パッドを備えるボールグリッドアレイ型のプラスチックパッケージの製造方法において、前記コア基板の他方側の銅箔面より穿設し、前記絶縁性基材を貫通する抜き孔を形成し、前記コア基板の一方側の面に設けられている前記銅箔を堰部とし、しかも該堰部の実質的中央部分を小孔とする貫通孔を形成する工程と、前記コア基板の両面側に設けられている銅箔の表面及び前記貫通孔に銅めっきを施して導体層を形成すると共に、前記小孔を閉塞して非貫通孔からなるビアホールを形成する工程と、前記コア基板の一方側及び他方側に施された前記導体層に所定のエッチング処理を行って導体配線パターンを形成する工程と、前記ビアホール位置に対応して一方側の前記導体配線パターンに形成される外部接続端子パッドを除いて一方側及び他方側の所定部分にソルダーレジスト膜を形成する工程とを有することを特徴とするプラスチックパッケージの製造方法。

【請求項 4】 請求項 3 記載のプラスチックパッケージの製造方法において、前記小孔の孔径は前記貫通孔に施す銅めっき厚みの 2 倍以下であることを特徴とするプラスチックパッケージの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、コア基板の一面側に外部接続端子パッドを有するプラスチックパッケージ及びその製造方法に係り、より詳細には、コア基板の貫通孔を銅めっきで閉塞し、ビアホール直下に半田ボール接続用の外部接続端子パッドを有するプラスチックパッケージ及びその製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 近年の半導体素子の高性能化、小型化にともない、半導体素子を搭載するためのプラスチックパッケージには、外部接続端子の多端子化、半導体素子の実装性、低コスト化、放熱特性、低インピーダンス化等の観点から、ボールグリッドアレイ型のプラスチックパ

ッケージが多く用いられている。このボールグリッドアレイ型のプラスチックパッケージの半田ボール接続用の外部接続端子パッドの形成場所はビアホール導体と接続させて、ビアホールから離れたところに形成されていたが、この状態では、半導体素子の高密度化に伴うパッケージ寸法の大型化を抑えることができないので、ビアホールの上に直接外部接続端子パッドを形成する方法が進められている。

【0003】 このビアホール上の外部接続端子パッドの形成には、従来の貫通型のビアホールの内部を樹脂、導電性ペースト又はめっき等で充填する方法が採用されている。具体的には、ビアホールに樹脂で孔埋めを行い、樹脂の表面に無電解銅めっき及び電解銅めっきを形成する、ビアホールに導電性ペーストで孔埋めを行い、直接電解銅めっきを形成する、ビアホールに特殊な添加剤又はパルス波形の電源を用いて直接めっきによって孔埋めする、ビアホールの中に柱状にめっきを成長させるビアポスト法で形成する等の方法がある。しかしながら、ビアホールの中に充填物を埋め込んで形成する場合には、充填後にビアホールの開口部を平坦に研磨する必要がある、工程の増加とコストアップの要因となっている。また、ビアホール径が小さく、プラスチックパッケージの厚みが薄くなると研磨が非常に難しくなり、厚みが 0.15 以下になると平坦に研磨することが不可能に近くなる。そこで、微小なビアホールや厚みの薄いプラスチックパッケージの場合には、従来の貫通型のビアホールの一方の開口部を塞いだ形のブラインドビアとするのが有効な方法として採用されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、前述したような従来のプラスチックパッケージ及びその製造方法では、未だ解決すべき次のような問題があった。

(1) ビアホールの開口部の一方側が塞がれたブラインドビアは、銅めっきを施す時にめっき液のビアホールの底部への供給がされにくく、ビアホール内のめっき厚みが薄くなったり、ビアホール内に気泡が溜まってめっきが形成されない場合が発生する。

(2) ビアホールのアスペクト比（長さ／径）が大きく（1.0 以上）になると、ビアホール内のめっき液の流れが極端に悪くなり、めっき厚みが薄くなったり、めっきの形成されないところが発生し、安定してブラインドビア内に銅めっきが形成できない。

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、ビアホールの底部となる銅箔にめっき液の循環を可能とする孔を穿設しておき、ビアホール内に銅めっきを安定して形成させると同時に形成する銅で孔を閉塞して外部接続端子パッド部を形成するプラスチックパッケージ及びその製造方法を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 前記目的に沿う本発明に



係るプラスチックパッケージは、絶縁性基材の両面に回路基板となる銅箔を貼ったコア基板の一方側の面に半田ボール接続用の外部接続端子パッドを備えるボールグリッドアレイ型のプラスチックパッケージにおいて、外部接続端子パッドは、コア基板に設けられたビアホールの一方向側の面の銅箔に形成された小孔を銅めっきで閉塞してなる部分を含んでいる。これにより、小孔からめっき液を流入させてビアホール内に銅めっきを安定して形成させ、同時に銅めっきでビアホール底部の銅箔部の小孔を閉塞させて、外部接続端子パッド部を有するプラスチックパッケージを提供することができる。ここで、ビアホールの一方向側の銅箔に形成された小孔の孔径は、他方向側の面の銅箔及び絶縁性基材に貫通形成された抜き孔の径よりも小さいのが好ましい。これにより、形成された銅めっき厚み分で銅箔の小孔を閉塞させ、確実に非貫通孔からなるビアホールを有するプラスチックパッケージを提供できる。

【0006】前記目的に沿う本発明に係るプラスチックパッケージの製造方法は、絶縁性基材の両面に銅箔を貼ったコア基板の一方側の面に半田ボール接続用の外部接続端子パッドを備えるボールグリッドアレイ型のプラスチックパッケージの製造方法において、コア基板の他方向側の銅箔面より穿設し、絶縁性基材を貫通する抜き孔を形成し、コア基板の一方側の面に設けられている銅箔を堰部とし、しかも堰部の実質的中央部分を小孔とする貫通孔を形成する工程と、コア基板の両面側に設けられている銅箔の表面及び貫通孔に銅めっきを施して導体層を形成すると共に、小孔を閉塞して非貫通孔からなるビアホールを形成する工程と、コア基板の一方側及び他方向側に施された導体層に所定のエッチング処理を行って導体配線パターンを形成する工程と、ビアホール位置に対応して一方側の導体配線パターンに形成される外部接続端子パッドを除いて一方側及び他方向側の所定部分にソルダーレジスト膜を形成する工程とを有する。これにより、めっき液の流れをよくして貫通孔の内壁に銅めっきを安定して形成させることができ、同時に銅めっきでビアホール底部の銅箔部の小孔を閉塞することができるので、銅厚の均一なブラインドビアを形成できる。また、小孔を有する貫通孔に銅めっきを行うので、小孔からめっき液が流入してめっき液の流れがよく、アスペクト比に関係なく貫通孔の壁面に一定の厚みの銅めっきを施すことができる。ここで、小孔の孔径は貫通孔に施す銅めっき厚みの2倍以下であるのがよい。これにより、析出する銅でビアホール底部の銅箔部の小孔を確実に閉塞でき、銅箔部に外部接続端子パッドを形成できる。

【0007】

【発明の実施の形態】続いて、添付した図面を参照して、本発明を具体化した実施の形態につき説明し、本発明の理解に供する。ここに、図1は本発明の一実施の形態に係るプラスチックパッケージの部分拡大側断面図、

図2は同プラスチックパッケージのコア基板の貫通孔の説明図、図3(A)～(E)は本発明の一実施の形態に係るプラスチックパッケージの製造方法を説明する部分拡大側断面図である。

【0008】図1に示すように、本発明の一実施の形態に係るプラスチックパッケージ10はボールグリッドアレイ型であって、絶縁性基材の一例であるプラスチック基材11の両面それぞれに回路基板となる銅箔12、12aを貼り付けたコア基板13の一方側の面に、ソルダーレジスト膜14の開口部から露出した半田ボール15接続用の外部接続端子パッド16を備えている。そして、この外部接続端子パッド16は、コア基板13に設けられたビアホール17の一方側の面の銅箔12aに形成された小孔21aを無電解銅めっきと電解銅めっきからなる銅めっき18で閉塞してなる部分を含んでいる。また、外部接続端子パッド16の銅めっき18上には、銅めっき18の酸化を防止するため、及び半田ボール15の接着性をよくするために、ニッケルめっき及び金めっきからなるカバーめっき19が施されている。なお、外部接続端子パッド16が形成される面とは反対側の面にも、ソルダーレジスト膜14の開口部から露出し、半導体素子とボンディングワイヤで接続されるワイヤボンダパッド20等が形成されており、この部分にもニッケルめっき及び金めっきからなるカバーめっき19が施されている。

【0009】図2に示すように、コア基板13の銅箔12aに形成される小孔21aの孔径Aは、コア基板13の銅箔12に形成された抜き孔21b、及びプラスチック基材11に形成された抜き孔21cの孔径Bよりも小さい。これにより、銅めっき液は小孔21a、抜き孔21b、21cからなる貫通孔21を通してよく流動するので、貫通孔21の内側面に銅がよく析出して銅めっき18が形成され、しかも、銅箔12aの小孔21aは銅めっき18により閉塞される。

【0010】次いで、図3を参照して、本発明の一実施の形態に係るプラスチックパッケージの製造方法を説明する。まず、図3(A)に示すように、1層又は多層の高耐熱性のBT樹脂（ビスマイレミドトリアジンを主成分にした樹脂）やポリイミド樹脂等からなるプラスチック基材11の両面に、銅箔12、12aを接合してコア基板13を形成する。コア基板13に貼り付けられる銅箔12、12aの厚みは、通常10～70 $\mu$ mであり、銅の純度は、99.8%以上のものを使用している。

【0011】図3(B)に示すように、コア基板13の他方向側の面の銅箔12の表面を薄く（約5 $\mu$ m程度）エッチングしてレーザー照射時の反射を抑えてレーザーの吸収を良好にしてから炭酸ガスレーザーを用いてコア基板13の他方向側の面から、例えば、18 $\mu$ secを1回と10 $\mu$ secを4回のサイクルショットを行うことで

コア基板 13 に貫通孔 21 を穿設する。すなわち、コア基板 13 の他方側の銅箔 12 に抜き孔 21b をあけ、プラスチック基材 11 を貫通する抜き孔 21c を形成し、コア基板 13 の一方側の面の銅箔 12a を堰部 22 とし、この堰部 22 の実質的中心部に抜き孔 21b、21c より小径の小孔 21a を形成する。炭酸ガスレーザーのレーザー強度の調整、両面の銅箔 12、12a のそれぞれの厚み、及び銅箔 12a の表面状態によって、小孔 21a の孔径を任意の大きさに調整させて穿孔することができる。

【0012】図 3 (C) に示すように、小孔 21a、抜き孔 21b、21c からなる貫通孔 21 が穿設されたコア基板 13 にパラジウム等の触媒を付与後、ホルマリンを還元剤とする強アルカリ浴中で無電解銅めっきを施す。これにより、貫通孔 21 の内側面に形成された無電解銅めっきの導体膜を介してコア基板 13 の両面表層が電気的に導通状態となる。次いで、無電解銅めっきが施されたコア基板 13 を、例えば、硫酸銅、ピロリン酸等からなるめっき浴中に陰極側の被めっき物として配置し、陽極側に銅板を配設し、電圧を印加することで、コア基板 13 の無電解銅めっきが施されている表層及び貫通孔 21 に金属銅を析出させ、電解銅めっきの被膜を形成する。銅箔 12、12a の表面上及び貫通孔 21 の壁面上に無電解銅めっき及び電解銅めっきからなる銅めっき 18 を施して導体層を形成する。この銅めっき 18 によって、小孔 21a が閉塞されて非貫通孔からなるビアホール 17 が形成される。

【0013】図 3 (D) に示すように、コア基板 13 表面の銅めっき 18 の上の両全面に形成されたフォトリジスト膜に導体配線パターン形成のためのパターンマスクを合わせ、紫外線露光を行い、現像を行って、導体配線パターン以外の部分のフォトリジスト膜を削除することで、エッチングレジストマスクを形成し、塩化第二鉄溶液、塩化第二銅溶液、アルカリエッチャント、過酸化水素-硫酸系エッチャント等のエッチング液を噴射して、エッチングレジストマスクで覆われていない部分の銅めっき（無電解銅めっき及び電解銅めっき）18 及び銅箔 12、12a をエッチングする。エッチングを行った後、導体配線パターンを覆っているエッチングレジストマスクの表面に剥離液をスプレーで噴射し、フォトリジストを膨潤させながら洗い流すことで、剥離、除去して導体配線パターン 23 を形成する。

【0014】図 3 (E) に示すように、導体配線パターン 23 の形成されたコア基板 13 の両面側に、例えば、半田ボール接続用の外部接続端子パッド 16 や、半導体素子とボンディングワイヤで接続するのに使用するワイヤボンダパッド等が開口部から露出するようにソルダーレジスト膜 14 を形成する。ソルダーレジスト膜 14 によって半田付着を防止したり、導体配線パターンへの汚れ、傷、腐食等の防止をおこなっている。ここで、導体

配線パターン 23 に形成されソルダーレジスト膜 14 の開口部から露出した外部接続端子パッド 16 は、ビアホール 17 の底部となる銅箔 12a 及び小孔 21a に施された銅めっき 18 の外表面側に形成されている。更に、この外部接続端子パッド 16 やワイヤボンダパッド等の銅めっき 18 のソルダーレジスト膜 14 で覆われない部分には、ニッケルめっき及び金めっきからなるカバーめっき 19 を施す。

【0015】ここで、銅箔 12a の堰部 22 の実質的中心部に形成する小孔 21a の孔径は、貫通孔 21 に施す銅めっき 18 の厚みの 2 倍以下に形成するのがよい。銅めっき 18 をするとき、銅箔 12a に小孔 21a が開いているので、小孔 21a から貫通孔 21 の中へのめっき液の流動を可能とし、貫通孔 21 の壁面への銅の形成を促進することができると共に、小孔 12a の孔径が 2 倍以下であれば、所望とするめっき厚みに形成することで小孔 21a を閉塞することができる。

【0016】なお、上述の図 3 (B) に示す、レーザーを用いたコア基板 13 への貫通孔 21 の穿設においては、コア基板 13 の他方側の面の銅箔 12 の表面を薄くエッチングしてからレーザー照射を行っているが、これに限定されるものではない。貫通孔 21 の穿設は、他方側の面の銅箔 12 の表面にレーザーの熱効率を向上することができるシート、例えば、三菱ガス化学製のレーザーシート（商品名）等を貼り付けてからレーザーで貫通孔 21 を穿設することもできる。この場合は、銅箔 12 を薄くすることを必要としない。

【0017】また、予め他方側の面の銅箔 12 上の抜き孔 21b をエッチングで穿設しておいて、レーザーの出力を下げ銅箔 12 に傷を与えないようにし、この銅箔 12 をレーザーマスクとするコンフォーマルマスク法で貫通孔 21 を穿設することもできる。更に、この方法においては、一方側の面の銅箔 12a をエッチングして小孔 21a を穿孔しておくこともできる。

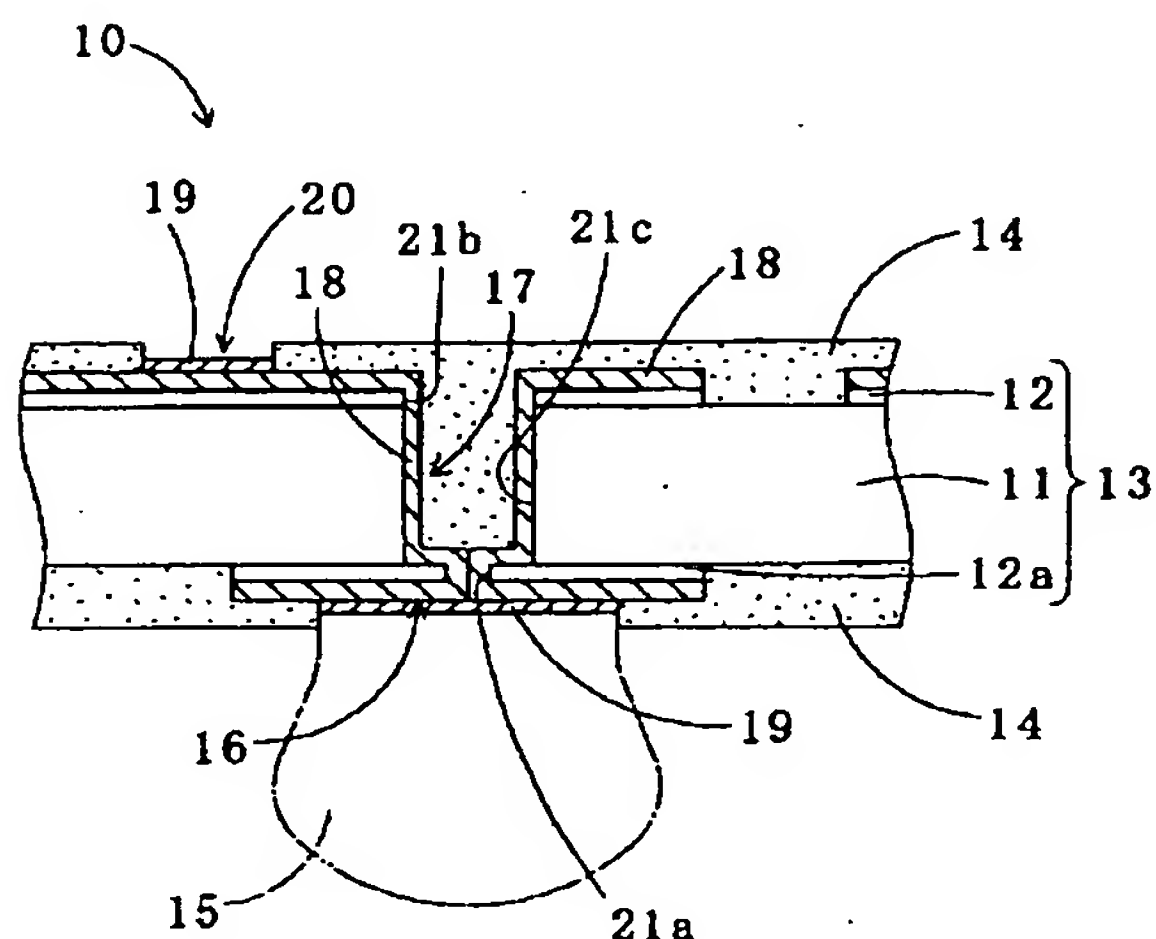
【0018】

【発明の効果】請求項 1、2 記載のプラスチックパッケージにおいては、外部接続端子パッドは、コア基板に設けられたビアホール的一方側の面の銅箔に形成された小孔を銅めっきで閉塞してなる部分を含んでいるので、貫通孔に銅を安定して形成させ、同時に銅めっきで貫通孔底部の銅箔部の小孔を閉塞して外部接続端子パッド部を形成できる。特に請求項 2 記載のプラスチックパッケージにおいては、ビアホール的一方側の銅箔に形成された小孔の孔径は、他方側の面の銅箔及び絶縁性基材に貫通形成された抜き孔の径よりも小さいので、形成された銅の厚みで小孔を閉塞し、確実に非貫通孔からなるビアホールを形成することができる。

【0019】請求項 3、4 記載のプラスチックパッケージの製造方法においては、コア基板の他方側の銅箔面より穿設し、絶縁性基材を貫通する抜き孔を形成し、コア

基板の一方側の面に設けられている銅箔を堰部とし、しかも堰部の実質的中央部分を小孔とする貫通孔を形成する工程と、コア基板の両面側に設けられている銅箔の表面及び貫通孔に銅めっきを施して導体層を形成すると共に、小孔を閉塞して非貫通孔からなるビアホールを形成する工程と、コア基板の一方側及び他方側に施された導体層に所定のエッチング処理を行って導体配線パターンを形成する工程と、ビアホール位置に対応して一方側の導体配線パターンに形成される外部接続端子パッドを除いて一方側及び他方側の所定部分にソルダーレジスト膜を形成する工程とを有するので、めっき液の流動がよくでき、貫通孔の壁面に銅めっきを安定して形成させることができ、銅の析出と共に貫通孔底部の銅箔部の小孔を閉塞することができるので、銅箔部に外部接続端子パッド部を備えたプラスチックパッケージを製造できる。特に、請求項 4 記載のプラスチックパッケージの製造方法においては、小孔の孔径は貫通孔に施す銅めっき厚みの 2 倍以下であることで、析出する銅の厚みで貫通孔底部

【図 1】



の銅箔部の小孔を確実に閉塞できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施の形態に係るプラスチックパッケージの部分拡大側断面図である。

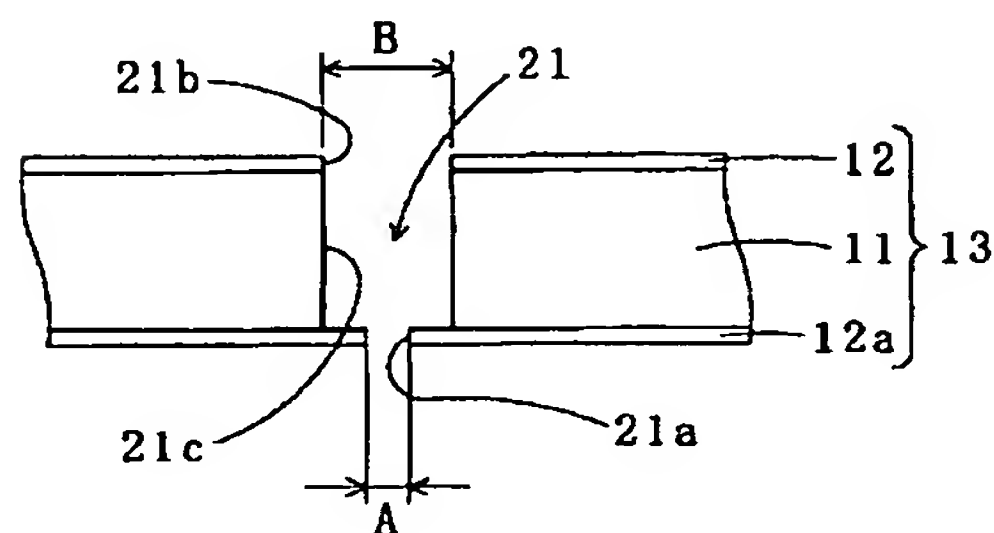
【図 2】 同プラスチックパッケージのコア基板の貫通孔の説明図である。

【図 3】 (A) ~ (E) は本発明の一実施の形態に係るプラスチックパッケージの製造方法を説明する部分拡大側断面図である。

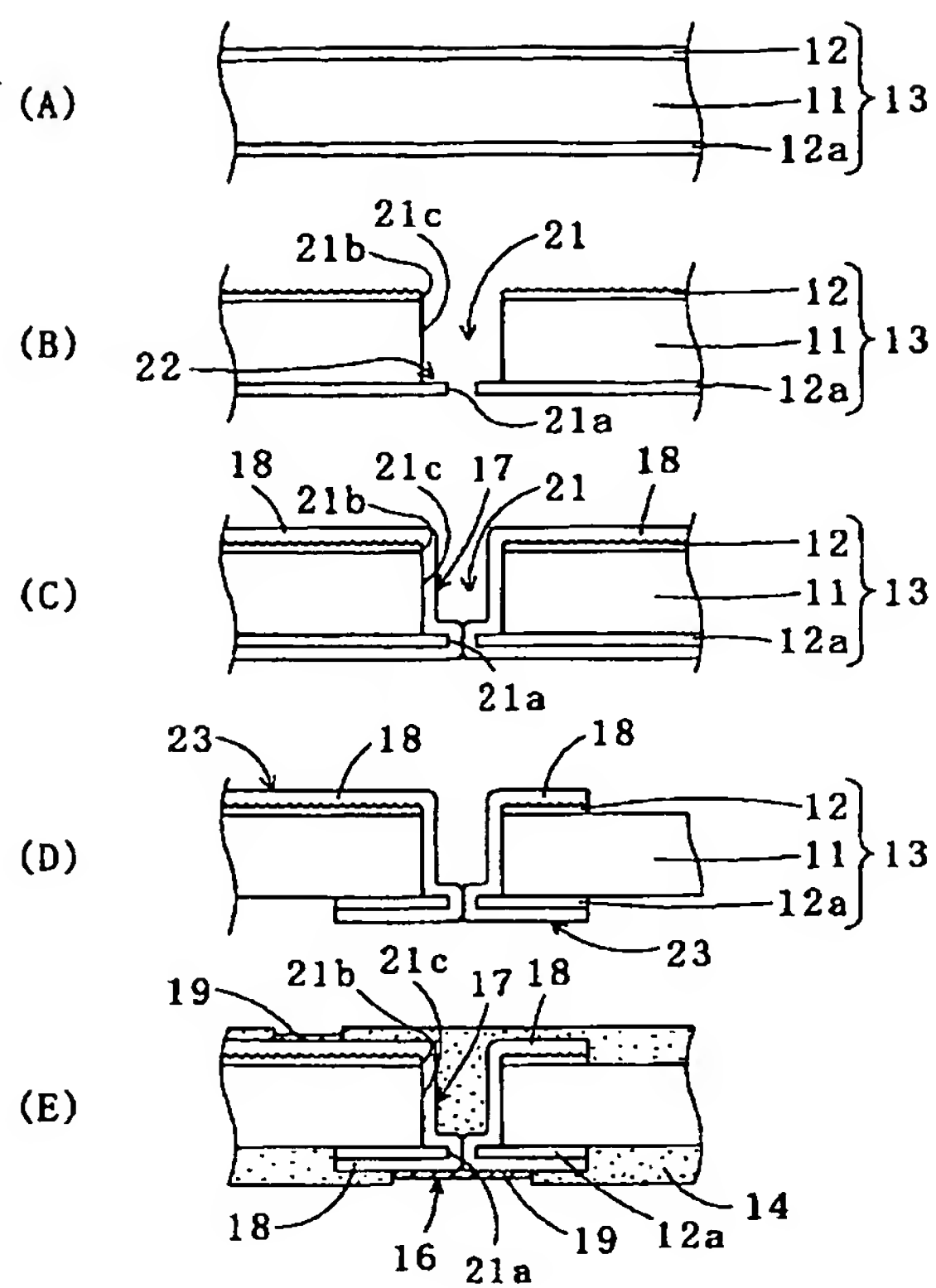
10 【符号の説明】

10 : プラスチックパッケージ、11 : プラスチック基材、12、12a : 銅箔、13 : コア基板、14 : ソルダーレジスト膜、15 : 半田ボール、16 : 外部接続端子パッド、17 : ビアホール、18 : 銅めっき、19 : カバーめっき、20 : ワイヤボンダパッド、21 : 貫通孔、21a : 小孔、21b、21c : 抜き孔、22 : 堰部、23 : 導体配線パターン

【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I  
H 0 1 L 23/12

ターマコード (参考)

Q